

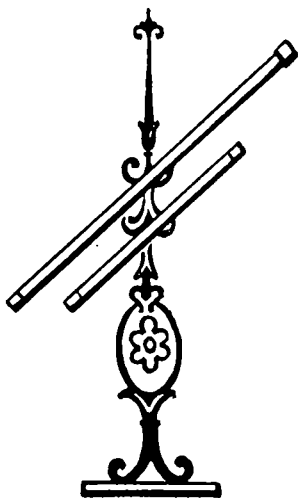
Отвечаем
НА ВОПРОСЫ
БЕРЮЩИХ



ГАЛИЛЕО
ГАЛИЛЕЙ

В. А. ШИШАКОВ

ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
· СОВЕТСКАЯ
РОССИЯ ·
МОСКВА · 1964

52(09)
Ш 65

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА СССР

Б1
4390

2417 $\frac{42}{64}$

В 1964 году все прогрессивное человечество отмечает четырехсотлетие со дня рождения Галилео Галилея — великого итальянского математика, физика и астронома, выдающегося борца за материалистическую науку.

Брошюра поможет читателю правильно понять характер деятельности Галилея, содержание и смысл его научных открытий, ясно представить себе обстановку, в которой он жил и работал.

Земля и небо

На протяжении многих тысячелетий люди не испытывали никаких сомнений в том, что плоская Земля, накрытая твердым небесным сводом, неподвижно покоится «внизу», являясь основанием всего мира. Не было только согласия в вопросе, на чем держится Земля. Может быть, ее подпирают снизу какие-нибудь столбы? Об этом говорилось в некоторых древних религиозных сказаниях, составивших значительную часть христианской «священной» книги — Библии.

Однако и в очень далеком прошлом, когда отсутствовали самые обычные для нас теперь знания, были трезво мыслящие люди. И хотя неподвижное положение Земли отстаивала религия, в утверждениях которой категорически запрещалось сомневаться, эти люди не могли отмахнуться от естественного вопроса: ну, пусть Земля на чем-то держится, допу-

стим, на столбах; а столбы на чем держатся?

Мыслители Древней Греции, например, отвечали на это так: Земле и не надо ни на чем держаться, потому что она просто висит в пространстве, находясь в центре мира. Куда же Земле падать, если во все стороны от нее направление только кверху? А направление вниз — это направление к Земле.

В таких представлениях Земля рисовалась уже не плоской, а шарообразной. И хотя, по религиозным учениям, у Земли есть края, на которые будто бы опирается накрывающий ее твердый небесный свод, с этим грубым заблуждением наука даже и в далеком прошлом считаться уже не находила нужным.

Широко обобщил и подробно обосновал достижения древнегреческой науки крупнейший ученый древнего мира Аристотель (384—322 гг. до н. э.).

Аристотель был уверен в том, что земной шар неподвижно покоится в центре всего мира. Все, что есть на Земле, сложено из четырех элементов, или сущностей (по латыни — «эссенций»): земля — тяжелый и холодный элемент, вода — менее тяжелый, но тоже холодный, воздух — легкий, но холодный и огонь — горячий и еще более легкий элемент, поскольку он даже в воздухе вздымается языками кверху. Огонь простирается до той части окружающего Землю мирового пространства, где находится самое близкое к Земле небесное тело — Луна. Здесь начинается уже область пятого, внеземного элемента — эфира, из которого состоят все небесные тела. Эта пятая

сущность (по-латыни — «квинтэссенция») резко отличается от того, что имеется на Земле, где все подвержено тлению и разрушению. В небе же никаких изменений не происходит.

Вселенная, по Аристотелю, имеет конечные размеры. Небесные светила движутся вокруг Земли потому, что каждое из них прикреплено к некоей движущейся твердой и прозрачной сфере. Мысль о возможности свободного движения небесных тел в пространстве без какой-либо опоры для этих тел представлялась в то время совершенно несущезной.

Системы мира, в которых Земле отводилось центральное место, получили общее название — «геоцентрические» (от древнегреческого слова «ге» — «земля»). Геоцентрической была и система мира Аристотеля.

Ее в дальнейшем целиком воспринял феодальный мир, мировоззрение которого освящала христианская религия. Она исходила в своих учениях из подобного же противопоставления земного небесному, что составляет основу основ религиозного мировоззрения. Она убила в философии Аристотеля живое и сохранила мертвое, сделав его имя знаменем реакции.

В эпоху военных походов и завоеваний Александра Македонского (IV в. до н. э.) в дельте реки Нила возник новый город — Александрия, столица могущественной греко-египетской монархии. Александрия стала центром науки и культуры древнего мира. На протяжении нескольких веков ученые, работавшие в этом городе, оказывали наибольшее влияние на развитие науки, в частности астрономии.

Около 150 года нашей эры, почти восемнадцать веков тому назад, ученые получили возможность ознакомиться с разработанной александрийским астрономом Клавдием Птолемеем (следуя греческому написанию — Птолемей) теорией движения планет.

Еще в глубокой древности из среды звезд были выделены пять похожих на звезды светил. Они отличались тем, что вполне заметно в небольшие промежутки времени (месяцы и даже дни) меняли свои места относительно Солнца и звезд: перемещались в основном от запада к востоку и по временам — от востока к западу вблизи эклиптики (так древнегреческие астрономы называли линию на небе, по которой пролегает годичный путь Солнца относительно звезд; вблизи эклиптики движется также Луна).

Странные блуждания планет (так называли пять выделенных звезд) вызывали особый интерес и желание понять, почему так происходит. Почему именно эти пять звезд бродят по небу, описывая по временам какие-то петли?

Естественно, что на первых порах в истолкованиях движений планет и их природы сказались религиозные представления. Полагая, что небесные светила созданы богами с определенной целью, наблюдатели неба приписывали планетам роль вестников «божьей воли». Планеты и названия получили по именам богов: Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн.

Птолемей отверг всякие попытки приписать

планетам или другим небесным светилам что-либо мистическое, сверхъестественное. Наоборот, все его соображения и доводы основаны на признании определенных естественных закономерностей, которые удалось выяснить его предшественникам.

Птоломей совершил некоторое отступление от уже высказывавшихся до него соображений о движении Земли. Как и Аристотель, Птоломей исходил из того, что земной шар неподвижно покоится в центре всего мира, и пытался даже доказать, что иначе якобы и быть не могло. Он ссылался на то, что все наблюдаемые на Земле явления противоречат какому бы то ни было ее движению.

Согласно Птолемею, вокруг неподвижной Земли обращаются семь небесных светил: Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер и Сатурн. Этот порядок расположения он считал общепризнанным. Древние астрономы располагали небесные светила в соответствии со средними видимыми скоростями их движений: движущиеся быстрее — это, считали они, более близкие, движущиеся медленнее — более далекие планеты. Дальше Сатурна находится сфера неподвижных звезд. Это грандиозный шар, внутренняя полость которого усеяна звездами.

Объяснение блужданий планет Птоломей находил в том, что эти небесные тела движутся не непосредственно вокруг Земли. Они описывают окружности (эпициклы — «околокруги») вокруг некоторых центров, которые в свою очередь движутся вокруг Земли, описы-

вая свои окружности, названные «деферентами» (по-русски — «несущими»).

Сложение этих двух круговых движений и должно создавать видимые с Земли блуждания планет в одну и другую сторону.

Свое геометрическое построение Птоломей разработал глубоко и тщательно. Он рассчитал отношения радиусов эпициклов к радиусам их деферентов, определил углы наклона плоскостей деферента и эпицикла каждой планеты к плоскости эклиптики. Эти наклоны должны были объяснить, почему движения планет происходят не по эклиптике и не просто в одну и другую сторону, а по линиям, имеющим вид более или менее раскрытых петель.

Сочинение Птолемея было известно под греческим названием «Мегале (или мегисте) синтаксис», что значит «Великое построение». У арабских ученых оно стало называться «Аль-магисти», а взятое затем у арабов получило у средневековых ученых в латинизированном виде название «Альмагест».

Птоломей излагал свою систему мира просто как геометрическое построение. Во всяком случае в его сочинении есть такое замечание: если допустить, что Земля вращается вокруг оси, то это значительно упростило бы объяснение некоторых наблюдаемых явлений. Что же касается средневековых ученых и представителей христианской церкви, которая с IV века приобрела огромное влияние в Западной Европе, Северной Африке и в Малой Азии, то они прежде всего видели в теории

Птоломея незыблемую основу для утверждения одного из основных положений религии: мир создан для обитателя Земли — человека, а человек — для служения богу.

Система мира Птоломея очень долго пользовалась всеобщим признанием, хотя наблюдения вскоре уже стали показывать, что планеты не хотят следовать по рассчитанным для них эпициклам. Последующие ученые, считавшие систему Птоломея непререкаемой, стремились ее несколько исправить, вводили дополнительные эпициклы для объяснения различных отклонений в движениях планет и безуспешно нагромождали их в огромном количестве, пока Коперник не показал, что мир в самой своей основе устроен иначе.

Впрочем, с эпициклами не мог расстаться даже и Коперник. Гениально раскрыв общую картину движения планет вокруг Солнца вместе с Землей, он вынужден был сохранить в своей системе целый ряд эпициклов, пытаясь тем объяснить наблюдавшиеся отклонения планет от равномерного кругового движения. И только Кеплер, установив истинную форму планетных орбит в гелиоцентрической (от древнегреческого «гелиос» — «солнце») системе, полностью покончил с этим наследием древнего времени.

Религия и средневековая наука

Идею о центральном положении Земли в мире христианская религия возвела в непререкаемую догму. Для Земли и на Земле со-

вершались якобы те трагические события, которые лежат в основе христианства и составляют содержание главных его легенд. После смерти и воскресения мифического, никогда не существовавшего Иисуса Христа человеческому роду, по учению христианской религии, оставалось одно: жить на Земле так, чтобы заслужить в конце концов «вечную» блаженную жизнь в «царстве небесном».

Какая нужна была после этого наука? Распространители христианства отвечали на это: «После Христа нам нет нужды ни в какой науке». Они утверждали, что задача науки заключается не в том, чтобы объяснять, как устроены небеса, а в том, чтобы указывать путь к достижению «царства небесного», то есть поддерживать и утверждать религию.

Презрение к земной жизни, внушавшееся угнетенным массам христианским духовенством в интересах имущих классов, вылилось в изуверское пренебрежение наукой и часто вело даже к прямым преследованиям людей, занимавшихся наукой.

Но без науки не могли обходиться даже самые оголтелые мракобесы. Поэтому и христианская церковь вынуждена была допускать занятия математикой, медициной, астрономией — все это, конечно, в пределах веры, в рамках, в которых наука являлась «служанкой богословия». А это, естественно, вызывало глубочайший застой и отупение в умственной жизни.

Людям нашего времени, уже в ранние школьные годы узнающим о шарообразности

Земли, о двух ее движениях, о грандиозных размерах очень удаленного от нас Солнца, о том, что есть другие подобные Земле планеты, людям, живущим в век изумительных достижений науки и техники, очень трудно хорошо представить себе обстановку, в которой довелось жить и работать Галилею, понять действительное значение невероятных трудностей и препятствий, с которыми на каждом шагу встречался этот великий деятель науки. Эти трудности были не только в окружавшей Галилея обстановке, но и в нем самом, ибо даже и этому подлинно гениальному ученому очень и очень многие из тех сведений и понятий, которые кажутся нам теперь элементарными, не были еще достаточно ясны.

Что, кратко говоря, характеризовало человеческое общество времени научной деятельности Галилея (конец XVI — первая половина XVII столетия)? Неограниченное господство самодовольных крепостников — феодалов-помещиков, опиравшихся на организации разнузданных в своей беспримерной жестокости и алчности служителей религии. Герцоги, князья, маркизы, бароны того страшного времени обладали властью вешать своих подданных и рубить им головы. Основной целью всех этих людей было прежде всего сохранение любыми способами своей власти, основанной на крепостнических порядках. Властители нещадно эксплуатировали крестьянские массы. На страданиях тружеников они строили свою паразитическую жизнь.

Средневековые феодалы использовали

свою неограниченную власть над подданными для удовлетворения своих желаний. Отвергая прогресс, отвергая науки, они допустили разрушение и истребление христианскими фанатиками великих достижений античной науки, техники и культуры.

Однако современные Галилею светские и духовные аристократы уже поощряли искусства и ремесла, так как художники, архитекторы, ткачи, ювелиры, поэты и иные талантливые люди труда и искусства скрашивали и обогащали серую, лишенную духовных ценностей жизнь богатых обжор, пьяниц, утонченнейших развратников, насильников и злодеев в пышных мантиях и сутанах — королей, князей, епископов. Властители стали покровительствовать и науке, ибо на основах науки развивалась техника, снабжавшая богатых людей новыми удовольствиями, — техника добычи, выработки и доставки нужных вещей и предметов, техника вождения кораблей в открытых морях. Корабли направлялись за золотом, жемчугом и иными драгоценностями, за плодами из жарких стран и за пряностями; пряности сообщали кушаньям и напиткам особый вкус. Именно жажда богатства и наслаждений заставила феодалов поощрять развитие техники, а с ней и науку. Религиозные сказки о будущей загробной жизни стали предназначаться только для одурманивания народных масс, для того, чтобы держать их в темноте и кабале.

Но светские и церковные властители предьявляли науке и ее представителям очень оп-

ределенные требования — служить только их собственным нуждам. Задачи астрономии, например, понимались в связи с этим так: обеспечивать более и более точные способы вождения кораблей в море (ориентировка по небесным светилам), обслуживать нужды церкви в календарном счете дней и в определении фаз Луны для установления времени переходящих церковных праздников. Светские и церковные князья не допускали и мысли о том, что астрономия может каким бы то ни было образом только хотя бы затронуть вопросы мировоззрения.

Элементарную истину о шаровой форме Земли христианские церковники долгое время пытались истребить, потому что в так называемом «священном писании» с грубой прямою многократно говорится о плоской Земле, накрытой «твердью небесной», на которой стоит «престол божий». Но науке, нужной и светским и духовным властителям, для ее специальных целей разрешено было исходить из положения о шарообразности Земли. Дальше кабинетов ученых, а также капитанских мостиков морских судов (водить суда в открытом море без астрономических знаний нельзя) не шла эта идея, в сущности так наглядно разоблачавшая элементарное невежество религиозных учений. Народные же массы должны были довольствоваться теми фантазиями, которые сочинялись и распространялись их религиозными наставниками.

Хотя шарообразность Земли противоречила религиозным сказаниям, изложенным в

Библии, служители религии вынуждены были уступить: они допускали концепции «язычников» Аристотеля и Птолемея, но при некоторой их обработке — путем добавления «царства небесного», будто бы находящегося за «сферой звезд». Таким в сущности мошенническим приемом они отстаивали основу основ религиозного мировоззрения — деление мира на две части — земную и небесную. Земное — это мир материальный, естественный, чувственный, то есть доступный познанию человеческими органами, несовершенный, переполненный недостатками и страданиями. А небесный мир, куда верующие всех религий приглашались и теперь приглашаются следовать после смерти и о котором им только и надлежало думать, презрев страдания и беды земной жизни, — это якобы мир особенный — духовный, сверхъестественный, сверхчувственный, то есть недоступный познанию человеческими чувствами, совершенный, мир «чистого света», блаженный, бесконечно счастливый. Там будто бы нет ни страданий, ни даже тени печали или грусти. Там обитают «небожители», вечная жизнь которых заключается в полной праздности, в сытом довольстве, что по религиозным учениям и означало высшее достижение любого человека. Исходя из этого фантастического деления мира на две части, можно было рассказывать наивным верующим любые басни, измышлять всевозможные благочестивые истории об ангелах и святых, о божественном и чудесном, о небесном воздаянии за муки на Земле.

Никслай Ксперник

Эпоха Возрождения, которую Фридрих Энгельс охарактеризовал как «величайший прогрессивный переворот, пережитый до того времени человечеством», вызвала необходимость пересмотра основных положений средневековой науки, полной нелепостей, заимствованных у древних авторитетов и из библейских сказок. Средневековая наука уже не могла удовлетворять возросшие потребности общества, в котором власть и влияние переходили в руки городской буржуазии. И хотя церковь упорно продолжала стоять на защите прав и привилегий феодалов-помещиков, за сохранение старых порядков, хотя церковь и ее служители обладали чудовищной властью, хотя на защиту старого выступал мощный аппарат насилия и преследований, многие мужественные ученые, названные Энгельсом «гигантами духа, учености и характера», вступили в борьбу со старым миром и помогли науке сбросить жестокое иго церкви.

Тяжким ударом по религиозным идеям явилось поразительное открытие Николая Коперника. Этот гениальный польский астроном установил, что Земля имеет два движения — вокруг оси и вокруг Солнца. На смену геоцентрической теории Птолемея пришла гелиоцентрическая теория Коперника, в которой центральное положение приписывалось не Земле, а Солнцу.

Новая теория в полном, подробно мотивированном самим автором виде была опублико-

вана в 1543 году под латинским названием «О круговращениях небесных орбит».

Коперник полагал, что Земля и другие планеты движутся вокруг Солнца по окружностям с неизменными скоростями. На самом же деле, как это приблизительно через 70 лет после смерти Коперника показал другой великий ученый — Иоганн Кеплер, планеты и Земля в их числе движутся вокруг Солнца по несколько вытянутым, эллиптическим орбитам, причем скорости их возрастают в более близких к Солнцу местах и убывают с увеличением расстояния. Так как теория Коперника не учитывала этих особенностей, вычисления, производившиеся на ее основе, не имели еще нужной точности. Таким образом, не было бесспорного основания предпочесть новую теорию старой, продержавшейся более тринадцати столетий.

Этих оснований тем более не могло быть потому, что новому вообще всегда очень трудно пробивать себе дорогу. А это новое было столь необычным, что даже просвещенные умы отказывались принимать выводы Коперника. Как это так? Может ли быть, что Земля, на которой все так устойчиво, неподвижно, движение которой никто не ощущает, все-таки движется? Против учения о движении Земли ополчились и католические церковники и даже борцы против засилья католической поповщины Лютер и Меланхтон. Лютер даже назвал Коперника «дураком, намеревающимся перевернуть все искусство астрономии». И Лютер и Меланхтон, часто называемый «учителем Гер-

мании», ссылаясь на свидетельство наших чувств, жестоко осуждали Коперника за попытки сдвинуть Землю с ее оснований, описанных в Библии.

Против теории Коперника выступил выдающийся астроном Тихо Браге, ближайший по времени к эпохе Коперника. Он пришел к решительному заключению, что теория Птолемея должна быть пересмотрена и кардинально изменена, но при этом отверг и теорию Коперника. Тихо Браге не мог даже мысли допустить, что огромная, чрезвычайно тяжелая Земля, можно сказать, легкомысленно летит в мировом пространстве. Отвергая обе теории, он пытался разработать свою, согласно которой планеты движутся вокруг Солнца, но Солнце движется вокруг неподвижной Земли. Это ему, кстати сказать, сделать так и не удалось.

И, наконец, как могла допустить движение Земли религия, когда «священное писание» со всей ясностью многократно утверждает, что Земля неподвижна? В религиозном предании о поголовном избиении евреями армий пяти аморрейских царей говорится, например, что Иисус Навин воскликнул: «Стой, Солнце!» И «Солнце стояло над долиною Аиалонскою», пока евреи не перебили своих врагов всех до единого. Именно это место в Библии долгое время служило главным основанием для возражений тех, кто выступал против учения Коперника с богословских позиций.

Но это лишь внешняя сторона борьбы религии против нового. Надо было, чтобы ста-

рый мир насилия был так же крепок и устойчив, как Земля, покоящаяся на своих китах или столбах или неподвижно висящая между всеми небесными телами.

Земле двигаться некуда — она в центре мира или, согласно библейским фантазиям, является его непоколебимым основанием. Земля — это то место, в котором произошли потрясшие весь мир фантастические события с «сыном Божиим». Сам «царь небесный», прежде всего создав Землю, некоторое время обитал на ней, в «саду Эдемском». Он поселил именно на Земле людей, созданных им по своему образу и подобию.

Если Земля не центр и не основание мира, то как можно было бы обосновывать и оправдывать религиозные учения, согласно которым миром правит «царь небесный», окруженный пышной свитой и челядью подобно земным царям? У земных властителей есть свои приближенные и клевреты — и первые среди этой агентуры властителей мира служители религии. Их подобием являются ангелы и архангелы у престола «царя небесного».

Легко понять нерешительность, которую испытывал великий творец новой, подлинно научной системы мира.

На опубликование своего фундаментального труда Коперник решился только тогда, когда его пылкий сторонник Иоахим Ретик взял на себя продвижение его в печать. Обращаясь к римскому папе Павлу III в начале книги, Коперник писал о многочисленных колебаниях и сомнениях в правоте своего вывода

о движениях Земли, однако свою теорию излагал с полной уверенностью, как непреложный факт.

Здесь следует заметить, что наблюдавший за печатанием книги Коперника в Нюрнберге вместе с Иоганном Шёнером служитель лютеранской церкви, преподаватель богословия Андрей Озиандер самовольно, без ведома Коперника добавил к книге анонимное предисловие, которое могло быть принято за мысли самого Коперника. В этом предисловии Озиандер попытался несколько ослабить впечатление от новой теории. Он предупреждал читателя, что «новые гипотезы имеют не меньше правдоподобия, чем старые», что «астрономия ничего достоверного дать не может» и что задача новой теории будто бы заключается только в том, чтобы вычисления были согласны с наблюдениями. Но все эти рассуждения были в вопиющем противоречии с тем, что последовательно и уверенно излагал Коперник как непреложную истину.

Открытие Коперника должно было произвести и произвело революцию во всем мировоззрении, во всей умственной жизни людей. Все естествознание должно было стать совсем иным, получила совершенно новые основы философия, появились новые предпосылки для развития механики, а с ней и для всех технических наук.

Итальянец Галилео Галилей и немец Иоганн Кеплер — великие астрономы первой половины XVII века — явились активными последователями нового учения. И о том, и о

другом можно сказать, что они на протяжении всей своей жизни были безгранично преданны науке, что они беззаветно трудились на научном поприще и обессмертили свои имена целым рядом научных достижений. Они обеспечили полный триумф учению Коперника буквально с первых же его шагов.

Следует вспомнить еще одного более близкого к Копернику по времени пламенного последователя и пропагандиста новых идей — итальянца Джордано Бруно, трагическая судьба которого общеизвестна: по приговору церковного суда его живым сожгли на костре в 1600 году. О Бруно надо сказать особо, ибо его судьба имеет важнейшее значение для правильного понимания судьбы Галилея.

Бруно — бунтарь. Это пламенный борец не только за свои идеи, а именно своими идеями он и знаменит, но и против столь ненавистных ему служителей религии, которых он хорошо знал, сам был монахом и священником.

Бруно — это политический деятель, привлечший науку, и в том числе учение Коперника, на свою сторону в борьбе против паразитизма, алчности, лживости, невежественной тупости и самодовольной ограниченности служителей религии и их чванливых союзников — представителей средневековой схоластической науки.

Бруно — не исследователь, не тот труженик науки, каким был Галилей, каким был Кеплер. Это именно горячий пропагандист, проводник новых идей, восставший против старого мира.

Кто был Галилей?

Галилей родился 18 февраля 1564 года в семье, принадлежащей к средней буржуазии. Это в известной степени определило его взгляды, стремления и вкусы.

Галилей получил разностороннее образование. В двадцатипятилетнем возрасте он стал преподавать математику и астрономию в Пизанском университете, в котором незадолго до этого учился сам. Уже в этот период он начал выступать против некоторых положений аристотелевской физики, подтверждая свои соображения публичными опытами.

В 1590 году Галилей опубликовал свою небольшую научную работу «О движении». В этой книге он показал ошибочность господствовавшего в науке учения Аристотеля о падении тел. Согласно этому учению, тяжелые тела падают с большей скоростью, чем легкие, и есть даже «абсолютно легкие» тела, которые, вроде пушинки, не падают, а стремятся кверху. Опровергая эти наивные соображения, Галилей высказал, можно сказать, свой научный девиз: «Если разум и опыт в чем-либо согласны между собой, то для меня ничего не значит чье бы то ни было противное мнение».

Защитники Аристотеля начали разными способами выживать Галилея из Пизанского университета, и в 1592 году он вынужден был его покинуть. Галилей добился довольно скромного места в лучшем во всей Италии Падуанском университете (в этом университе-

те, кстати сказать, получил в начале XVI столетия богословское, юридическое и медицинское образование Коперник). Здесь Галилей стал проявлять бóльшую сдержанность: он преподавал астрономию строго по Птоломею.

Сохранилось письмо Галилея Кеплеру от 4 августа 1597 года. В этом письме он отметил, что стал убежденным сторонником учения Коперника «много лет тому назад и, исходя из него, нашел причины многих естественных явлений». И далее: «Я действовал бы более решительно, если бы было больше таких людей, как Вы».

Телескопические открытия Галилея

В мае 1609 года Галилей узнал о том, что в Голландии появились инструменты, при помощи которых можно с ясностью рассматривать далекие предметы. Он, как писал впоследствии, очень быстро «изыскал научные начала и способ устройства подобного инструмента» и уже через несколько месяцев собственноручно изготовил телескоп, дававший тридцатикратное увеличение. Два телескопа Галилея хранятся в музее во Флоренции.

В августе 1609 года Галилей стал впервые обозревать Луну в свой телескоп. Он был поражен открывшейся ему картиной. На Луне, которая, согласно основанным на библейских вымыслах данным геоцентрической астроно-

мии, мыслилась идеально гладкой, чистой, сияющей собственным особым светом, можно было различить освещаемые Солнцем горы и долины.

Вот как Галилей описывал Луну в своем знаменитом сочинении «Диалог о двух системах мира»: «Как поверхность нашего земного шара делится на две главные части — земную и водную, так и на лунном диске мы видим великое различие: одни большие поля более блестящи, другие — менше».

Указывая, что более темными могут казаться места, покрытые лесом, Галилей все-таки стоял на той точке зрения, что более темные места на Луне — это именно моря. Галилей был уверен в том, что лунный мир совершенно подобен земному, но высказывался в этом вопросе очень осторожно.

Сохранился журнал телескопических наблюдений Галилея с начальной записью от 7 января 1610 года. Записи, сопровождавшиеся зарисовками, рассказывают о чрезвычайно важном открытии Галилея; у планеты Юпитер, которая, согласно Копернику, находится на пятом месте по расстоянию от Солнца, имеются спутники.

Спутников Юпитера Галилей назвал «медичейскими звездами», посвятив свое открытие тосканскому герцогу Козимо Медичи, повелителю некоторых областей и городов Италии. Наблюдая день за днем, Галилей решительно уверился в том, что вокруг Юпитера движутся спутники. Это в миниатюре повторяло нашу солнечную систему и полно-

стью опровергало предрассудки докоперниковской астрономии, утверждавшей, что лишь вокруг Земли могут двигаться небесные светила и что планеты прикреплены к каким-то плотным сферам, почему движение вокруг них будто бы невозможно.

В марте 1610 года Галилей опубликовал в Венеции написанное на латинском языке знаменитое сочинение «Звездный вестник». В нем Галилей описал еще одно изумительное свое открытие, касающееся природы Млечного Пути.

Эта широко известная светлая полоса на темном звездном небе, согласно Аристотелю, нечто вроде тумана в земной атмосфере. Говорили также, что это место спая двух небесных полушарий. Галилей же на основе телескопических наблюдений убедился в том, что светлую полосу Млечного Пути образуют многочисленные слабые звездочки, не видимые в отдельности невооруженным глазом. Значит, и по этой линии Галилей наносил удар средневековой науке, обслуживавшей нужды служителей религии: как известно, Млечный Путь в религиозных легендах — это светлая дорога в «царство небесное», по которой «праведники» идут в рай после смерти.

Описанные в «Звездном вестнике» открытия Галилея произвели огромное впечатление. На него посыпались обвинения в том, что он, стремясь к богатству и славе, распространяет лживые, оскорбительные для религии фантазии. Стали говорить, что телескоп Галилея, в который он предлагал смотреть своим оппо-

нентам, только-де «порождает иллюзии», что никаких планет сверх семи, о которых знал Аристотель, нет и быть не может. Больше Аристотеля и сверх того, что описано в «книге книг» — в Библии, знать якобы нельзя.

Начало борьбы

Глубоко убежденный в правильности своих наблюдений, Галилей решил обратиться в Римскую коллегию, центр католической учености. В нее входили иезуиты, люди более или менее дальновидные, которые понимали, что простым отрицанием фактов уже нельзя защищаться, и искали путей к сохранению господства религии и церкви в новых обстоятельствах.

Нельзя забывать, что это было время жестокой борьбы между католицизмом и церковной реформацией. Народные массы поднимались на борьбу против светских и духовных князей, а те жестоко преследовали инакомыслящих, сжигая их на кострах. Но для защиты против «ересей» одних казней было недостаточно. «Еретиков» казнили массами, но ереси не только не исчезали, а росли и множились. Естественно, что конфликт с людьми, обладавшими властью судить и осуждать, был в то время опасен и ничего хорошего не сулил. Необходимо было если уже не искать сочувствия у влиятельных людей, то хотя бы узнать их отношение к сделанным открытиям.

Папский престол был озабочен поисками всяких путей для защиты религии, зашатавшейся под многочисленными ударами, в том числе и под ударами новых научных идей и открытий.

Иезуиты, заседавшие в Римской коллегии, сами уже проверили то, что было видно в телескоп. Однако до поры до времени они не высказывали еще определенных мнений, обдумывая новые позиции. Галилей смог ободриться, освободившись от обвинения, по крайней мере, в лжи и корысти.

Видя в слепом преклонении перед авторитетом Аристотеля главнейшее препятствие к укреплению и распространению новых взглядов на небесные светила, Галилей вновь стал критиковать некоторые аристотелевские положения. В трактате на тему о плавании тел в воде, предусмотрительно посвященном «светлейшему Козимо II, великому герцогу Тосканскому», Галилей в 1612 году упомянул свои телескопические открытия и дополнительно рассказал еще об открытии им пятен на Солнце.

Пятнам на Солнце Галилей вскоре посвятил специальное сочинение, названное им так: «История и доказательства по поводу солнечных пятен». Оно было опубликовано на итальянском языке, доступном гораздо более широкому кругу людей, чем латинский язык ученых. В этом сочинении он безупречно доказал, что пятна — это образования на самом Солнце. Они перемещаются день за днем так, что не оставалось сомнения в таком факте: «Солн-

це — это сияющее светило — вращается вокруг оси».

С религиозной точки зрения, Солнце — «светоч мира». Никаких пятен на нем быть не может, нечего об этом и говорить. Галилей пошел против таких — «правовверных» взглядов. Он решительно отверг домыслы сторонников религиозных учений о том, что между Солнцем и Землей будто бы просто проходят по временам какие-то темные тела, показав ошибочность такого соображения.

Своими решительными доводами, сопровождавшимися полемическими выпадами против учения Аристотеля и его фанатических приверженцев, Галилей вновь взбудоражил стан врагов науки. Участились враждебные выступления против Галилея и «галилеистов». Посыпались новые обвинения, на этот раз уже в ереси. Пришлось в конце 1615 года вновь ехать в Рим для выяснения обстановки.

В Риме Галилея встретили с почетом: слава его как ученого была очень велика. Кроме того, он был придворным математиком могущественного властителя — великого герцога Тосканы. Галилея «милостиво» принял даже сам папа Павел V. Но это было показное, лицемерное почтение. Князья церкви уже готовили решительное постановление в защиту религии, сформулированное одиннадцатью виднейшими богословами, которые считались учеными авторитетами в вопросах религии и науки. Вот что говорилось в постановлении:

«Положение, что Солнце находится в центре мира и неподвижно, является лож-

ным... Оно явно противоречит сказанному в священном писании... Положение, будто Земля не находится в центре мира и движется, ложно и нелепо с философской точки зрения, с богословской же точки зрения является по меньшей мере заблуждением в вопросах веры».

На основе этого решения 5 марта 1616 года был опубликован декрет Конгрегации святого индекса — церковного учреждения, ведавшего вопросами разрешений и запрещений, — декрет о том, что учение Коперника **запрещается**. Запрещено было не только разделять или отстаивать его, но даже и **обсуждать**.

Постановление о запрещении учения Коперника объявил Галилею один из главных борцов против ересей — виднейший защитник папской власти и ярый враг науки кардинал Роберт Беллярмин.

Беллярмин не просто объявил Галилею **запрещение**. Он долго беседовал с ним, всячески увещевая его, и объяснял необходимость прекратить научные работы, противоречащие религиозным учениям. Ссылаясь на пример Бруно, утверждавшего, что имеется несметное множество обитаемых миров, и на этой основе едко осмеивавшего религиозную идею о том, что «без воли бога даже волос с головы человека не падает», Беллярмин рисовал перед Галилеем картины все больших потрясений, которые угрожали властям предрежающим. Беллярмин обращался к Галилею как к благонамеренному подданному римского престола и великого герцога.

Нельзя не сказать, что Беллярмин к тому времени уже стяжал себе мрачную известность решающим участием в осуждении Джордано Бруно: смертный приговор Бруно был вынесен на основании восьми «еретических положений», извлеченных Беллярмином из выступлений и заявлений великого философа. Он вместе с другими кардиналами подписывал и смертный приговор Бруно.

Нельзя не упомянуть и о том, что жестокий изувер включен в список «святых» католической религии. А когда стала приближаться знаменательная дата — трехсотлетие со дня церковного суда над Галилеем, «наместник сына божия на Земле» римский папа Пий XI 29 октября 1931 года разразился в газете «Римский обозреватель» обширным посланием к верующим. В нем папа на все лады восхвалял святого Роберта Беллярмина за то, что он был «молотом еретиков», «оборонял церковь от еретических заблуждений», «словом и делом просвещал уклоняющихся от единства церкви». Этот «столп религии», изображение которого было опубликовано в той же газете, в дополнение к тому, что он уже почитался «святым и блаженным», прославлялся папой как «учитель вселенской церкви». Пий XI объявлял все попытки противоречить этому церковному указанию (значит, и восхваление Бруно и Галилея) греховными и обязывал верующих ежегодно отмечать «день святого Роберта» 13 мая.

Галилей не мог даже протестовать: в то время это не имело никакого смысла. Однако

вне новой науки он не мыслил своей жизни и продолжал научную работу. Оставаясь в звании придворного математика великого герцога Тосканского, Галилей собирал факты, накапливал наблюдения, обдумывал доводы и возражения.

Решительный шаг

Шестнадцать лет после объявленного ему запрещения не только разделять, но даже обсуждать учение Коперника Галилей соблюдал терпеливую покорность. И вот в 1632 году, собрав огромное количество материалов, Галилей опубликовал на разговорном итальянском языке свое фундаментальное произведение «Диалог о двух важнейших системах мира — птоломеевой и коперниковой». В этой книге три собеседника — сторонник коперниканства Сальвати, сочувствующий ему Сагрето и упорный приверженец освящаемой религией средневековой науки Симпличио — очень подробно обсуждают вопросы движения Земли и других планет, природу Луны, возможность изменчивости небесных светил и иные научные проблемы. Галилей высказывает свои взгляды устами двух первых собеседников, Симпличио же (по-русски Простаков) очень подробно мотивирует взгляды и доводы средневековых схоластов и богословов. Его высказывания иногда просто наивны и смешны. Доводы же Сальвати (то есть Галилея) обычно очень убедительны.

многие из них одобрены полемическими замечаниями.

Но Галилей старался быть осторожным. Он не раз ссылаясь в книге на «всемогущество божие», «на неисповедимость путей божьих», на то, что бог мог бы создать мир тысячами разных способов, что мы должны принимать мир так, как этого хочет бог, и т. п. Сальвиати в одном из высказываний даже оговаривался, что он выступает как актер, что он вовсе не считает свои взгляды правильными. Однако все содержание книги (русский перевод ее опубликован в 1948 году) является блестящей апологией коперниканства, глубоко обоснованным горячим манифестом новой науки.

Для того чтобы выступить против религии, хотя бы и так осторожно, но по существу разгромив антинаучные позиции церковников и их союзников — сторонников схоластической науки, надо было иметь непоколебимое мужество, быть самозабвенно преданным передовой науке. Галилей пошел на страшный риск, вновь вступив в открытую борьбу за коперниканство, запрещенное церковным декретом.

Последующее хорошо известно: семидесятилетний ученый был вызван в Рим, судим инквизиционным трибуналом и 22 июня 1633 года осужден за нарушение объявленного ему церковного запрета на пожизненное тюремное заключение.

Церковники понимали, однако, что само по себе это суровое осуждение не могло спасти религию от грозной опасности. Значительно

важнее для них было найти путь к какому-нибудь соглашению. «Худой мир лучше доброй ссоры». Этот «мир» был предложен Галилею: ему надлежало «покаяться». В этой сделке Галилею была обещана относительная свобода: тюремное заключение заменялось запрещением куда-либо выезжать из дома и грозным указанием, что кара может быть усилена. Галилей, кроме того, обязывался доносить о всяких подобных «ересях», как только о них узнает.

Галилей подписал составленный инквизиторами документ, в котором учение Коперника еще раз объявлялось ложным уже от имени самого ученого. Выходило, таким образом, что Галилей отрекся от своих научных убеждений, признав, что всю жизнь заблуждался.

Триста с лишним лет суд над Галилеем и его так называемое «отречение» использовались поэтами, литераторами, художниками, драматургами, публицистами, пропагандистами. От темперамента авторов тех или иных произведений, от пределов их фантазирования, от их искусства и таланта, от политических убеждений зависело так или иначе изображать Галилея, его жизнь, его личную драму. Остается, однако, навсегда безусловно верным только одно: никакой измены науке Галилей не совершил. Он пережил тяжелую драму. Надо при этом понять, что драмой была вся жизнь Галилея, а не только акт его осуждения, как нередко говорили.

Непоколебимое мужество великого ученого не покидало его до конца жизни: в оставшиеся

восемь лет Галилей, вскоре ослепший, продолжал огромную научную работу. Пренебрегая опасностями нового, еще более сурового осуждения, он диктовал ученикам свои научные соображения, принимал посетителей, например великого английского поэта Джона Мильтона, несомненно, почерпнувшего немало вдохновения в общении с Галилеем.

Варварское осуждение Галилея вдохновило многих передовых людей на еще более яростную борьбу против религии.

Французские просветители-энциклопедисты, например, особенно резко выступали против религии именно как против антикультурной силы, всегда грозящей развитию науки и прогресса.

Конечно, были единичные факты, которые можно было истолковать как последствия давления церкви на ученых. Виднейший французский философ Рене Декарт воздержался, например, от опубликования одной из своих научных работ, опасаясь осуждения церкви. Но если это даже и так, если те или иные лица в малодушном испуге отошли от коперниканства, то научные исследования все равно не прекратились. Истину уничтожить нельзя! Пример тому — сам Галилей, завершивший в конце своей жизни классический труд «Беседы и математические обоснования двух наук, касающихся механики и местного движения». В этом своем труде, написанном на итальянском языке и опубликованном в 1638 году со ссылкой на голландский город Лейден как на место печатания книги, Галилей заложил пер-

вые основы динамики — науки об ускоряющих и замедляющих силах и о переменности под их действием движения. Гениальный астроном полностью выявил себя в этом труде и как гениальный основоположник современной механики. Эта наука могла возникнуть и развиваться лишь после опровержения и устранения аристотелевских положений, освящавшихся авторитетом религии.

И здесь мы видим Галилея на передовом посту, проводника новых научных идей, непоколебимого борца за материалистическое мировоззрение.

Религия и наука в наше время

Сторонники религии и сейчас обычно утверждают, что осуждение Галилея является будто бы случайностью, ответственность за которую несут те, кто был к этому непосредственно причастен, что церковь как организация и религия в целом здесь ни при чем, что «истинная» религия якобы никогда не была врагом науки, наконец, что религия и наука — это даже «сестры», могущие идти в ногу друг с другом. И это вполне понятно: пришло такое время, когда науку стеснять в ее развитии насилем уже нельзя. Материалистическая наука, которая с первых же шагов вступила в непримиримый конфликт с религией, могла подвергаться и прямым нападкам, и всяким стеснениям, и фальсификации, но остановить ее развитие не могли ни изуверские казни, ни запреты, ни подкупы и посулы.

Материалистическая наука исходит из того, что весь мир един и что единство его заключается в его материальности. В полном противоречии с этим основным положением науки все религии утверждают, что, помимо материального мира, существует мир духовный, которому при том же якобы принадлежит главенствующая роль во всех явлениях и событиях.

Исходя из признания материальности мира, наука ищет и находит объяснения всего существующего и происходящего всегда в естественной и только в естественной закономерности, взаимообусловленности, взаимозависимости явлений. Религия же, будучи верой в сверхъестественное, допускает, что явления и события могут происходить вопреки законам природы, по воле и капризам неких «высших» сил, от которых все в мире, в том числе и закономерности явлений, будто бы в первую очередь и зависят.

Так как все явления всегда являются следствием естественных закономерных причин, наука имеет возможность выяснять, изучать эти причины, применяя надлежащие способы исследований. Вопреки научной уверенности в принципиальной познаваемости всей природы религия внушает рабские идейки о том, что человеку многое «не дано» знать. Этим она бесконечно препятствует развитию знаний вообще и у отдельных людей в частности.

Наука показала, что в мире все находится в постоянном изменении, развитии, что материя, вечно существующая, в вечном кругово-

роте принимает различные виды, формы, состояния, что никогда ни малейшая частица материи не может исчезнуть или возникнуть вновь из ничего. Религия, однако, отстаивает антинаучные представления о том, что бог из ничего создал мир и что в его воле в любой момент превратить весь мир в ничто. Защитники социальных порядков с классовым неравенством — служители религий и их сторонники ученые-идеалисты — всячески отстаивают эту антинаучную идею.

В те времена, когда религиозные организации были всесильны, научные открытия и идеи, противоречившие религии, подавлялись варварскими действиями ее служителей. Успехи науки ограничили область суеверий: во многих вопросах служители религии вынуждены были уступить, изыскивая разные способы маскировки. В то же время в среде людей с недостаточными научными знаниями религиозные фантазии утверждались и продолжают утверждаться в неприкрытом виде заблуждений далекого прошлого.

Был такой период в истории, когда против религии, всегда отстаивавшей все самое старое, отжившее и отживающее, решительно выступила буржуазия — молодой, революционный по тому времени класс, класс людей, в свою очередь стремившихся к богатству и власти. Но теперь, когда служители религии покинули своих прежних господ — феодалов и встали на сторону буржуазии, «отживающая буржуазия соединяется со всеми отжившими и отживающими силами, чтобы сохранить ко-

леблющееся наемное рабство» (В. И. Ленин). Религия и ее организации находят сильнейшую поддержку правящих в странах капитала властей и классов.

К сожалению, далеко еще не все советские граждане, которым законы социалистического государства предоставляют полную свободу совести, достигли в своем мировоззрении такого уровня, при котором они могли бы с полным основанием отбросить веру в сверхъестественное. Они еще не научились строить жизнь полностью на началах материалистической науки, которая обосновывает правильные представления и о природе, и о человеческом обществе, и о взаимоотношениях людей друг с другом. А пока есть люди с неустойчивым и отсталым мировоззрением, люди, нуждающиеся в религиозной вере, существуют и будут существовать организации и лица, которые основываются в своей деятельности на стремлениях верующих найти удовлетворение своим религиозным потребностям.

Последовательное осуществление решений XXII съезда, Программы КПСС, нарастающие успехи строительства коммунизма, рост материальной и духовной культуры советских людей неизбежно ведут к полному преодолению религиозных заблуждений — этих печальных остатков многовекового господства религии.

СОДЕРЖАНИЕ

Земля и небо	3
Религия и средневековая наука	9
Николай Коперник	15
Кто был Галилей?	21
Телескопические открытия Галилея	22
Начало борьбы	25
Решительный шаг	30
Религия и наука в наше время	34

Виталий Алексеевич Шишаков

ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕИ

Редактор М. Черникова
Художник И. Старосельский
Худ. редактор В. Щукина
Техн. редактор Г. Силюнова
Корректор В. Хотякова

Сдано в наб. 17/IX-63 г. Подп. к печ. 29/X-63 г.
Ф. б. 70×90^{1/32}. Физ. печ. л. 1,25. Усл. печ. л. 1,46.
Уч.-изд. л. 1,25. Изд. инд. НЛ-145. А07593.
Тираж 22 000 экз. Цена 4 коп.

Издательство «Советская Россия»,
Москва, проезд Сапунова, 13/15.

Типография Биб-ки им. В. И. Ленина
Москва, Г-19, ул. Маркса и Энгельса, 14
Заказ № 1057

К ЧИТАТЕЛЯМ

Издательство просит отзывы об этой книге и пожелания присылать по адресу: Москва, Центр, проезд Сапунова, д. 13/15, издательство «Советская Россия».

Цена 4 коп.

Б1

4320

СОВЕТСКАЯ РОССИЯ